

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-190845

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 M 3/42

H 0 4 M 3/42

Z

H 0 4 Q 7/22

1/00

N

H 0 4 M 1/00

11/00

3 0 3

11/00

3 0 3

15/16

15/16

H 0 4 B 7/26

1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平9-278983

(22) 出願日

平成9年(1997)10月13日

(31) 優先権主張番号

特願平8-291732

(32) 優先日

平8(1996)11月1日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 島川 和典

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(72) 発明者 柳 建一郎

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

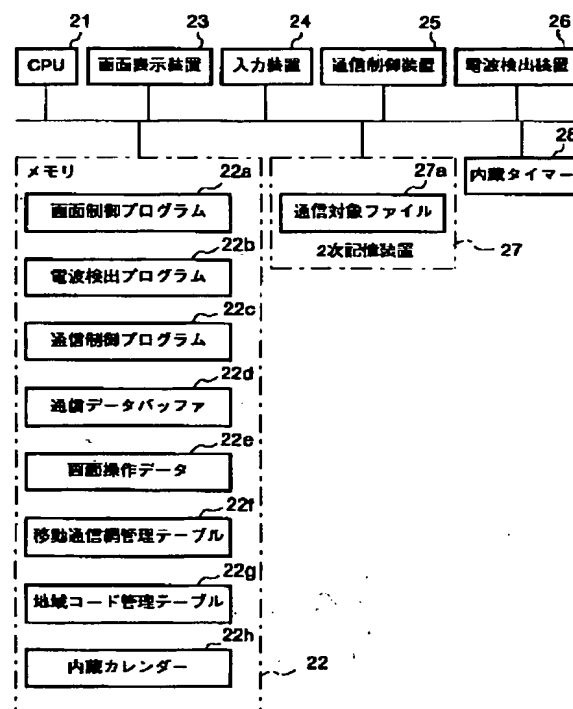
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 移動通信機能を備えた携帯端末、移動通信システム、移動通信制御方法、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】本発明は、移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムにおいて、通信対象データに対して各種のフィルタリング指定ができ、指定フィルタリングを適用した場合のデータ量を基に移動通信網毎に通信料金を計算し、最も安価な移動通信網を自動選択できる携帯端末を提供することを課題とする。

【解決手段】携帯端末10は、複数種の移動通信網11の電波状態から通信可能なものを選別する電波検出装置と、各移動通信網11に関する種別、理論的通信性能、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理するテーブル及び処理手段とを備えて、電波検出装置により選別された移動通信網11の種別と最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件で通信可能な移動通信網11を決定する機能をもつことを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末であって、上記複数種の移動通信網の電波状態から通信可能な移動通信網の電波を検出する電波検出手段と、上記移動通信網に関する利用条件を含む通信網利用情報を管理する利用情報管理手段と、上記電波検出手段により選別された移動通信網の種別と上記利用情報管理手段で管理された通信網利用情報とを用いて最適条件での通信が可能な移動通信網を決定する移動通信網選定手段とを具備してなることを特徴とする移動通信機能を備えた携帯端末。

【請求項2】 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続される通信システムに於いて、
上記携帯端末は、

通信を行なう環境において上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、

上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、理論的通信性能、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理手段と、

上記電波検出手段により選別された移動通信網の種別と上記管理手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定しその移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備してなることを特徴とする携帯端末を用いた移動通信システム。

【請求項3】 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続される通信システムに於いて、

上記携帯端末は、

通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、

上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される、移動通信網に関する種別、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理手段と、

上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能を記録する記録手段と、

上記記録手段に記録されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により新たな実効通信性能を算出し上記記録手段に記録する統計処理手段と、

上記電波検出手段により選別された移動通信網毎に上記

2

管理手段及び上記記録手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者自らが決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備してなることを特徴とする通信システム。

【請求項4】 複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末の移動通信制御方法であって、上記各移動通信網に関する利用条件を含む通信網利用情報を管理し、上記移動通信網の利用環境下に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態から通信可能な移動通信網の電波を検出し、当該検出により選別された移動通信網の種別と上記管理された通信網利用情報とを用いて最適条件での通信が可能な移動通信網を決定することを特徴とする携帯端末の移動通信制御方法。

【請求項5】 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出して当該電波強度から通信可能なものだけを選別し、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、理論的通信性能、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理し、上記電波検出により選別された移動通信網の種別と上記管理された情報を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行するようにしたことを特徴とする携帯端末を用いた移動通信システムの移動通信制御方法。

【請求項6】 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、

通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別し、

上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理し、

上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能を記録して、当該記録による過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により新たな実効通信性能を算出して記録し、

上記電波の検出により選別された移動通信網毎に上記管理された情報及び上記記録された情報を参照して最小通

信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者自らが決定した移動通信網を使用して通信を実行することを特徴とする携帯端末を用いた通信システムの移動通信制御方法。

【請求項7】 複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、

上記複数種の移動通信網の電波状態から通信可能な移動通信網の電波を検出する電波検出機能と、上記移動通信網に関する利用条件を含む通信網利用情報を管理する利用情報管理機能と、上記電波検出機能により選別された移動通信網の種別と上記利用情報管理機能で管理された通信網利用情報とを用いて最適条件での通信が可能な移動通信網を決定する移動通信網選定機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体。

【請求項8】 複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、

通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出機能と、

上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される、移動通信網に関する種別、理論的通信性能、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理機能と、

上記電波検出機能により選別された移動通信網の種別と上記管理機能を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定しその移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体。

【請求項9】 複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、

通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出機能と、

上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される、移動通信網に関する種別、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理機能と、

上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能を記録し管理する記録管理機能と、

上記記録管理機能により管理されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と、実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により、新たな実効通信性能を算出し当該算出した情報を上記記録管理機能に記録する統計処理機能と、

上記電波検出機能により選別された移動通信網毎に上記管理機能及び上記記録管理機能を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定しその移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者自らが決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信機能を備えた携帯端末、携帯端末を用いた移動通信システム、携帯端末を用いた移動通信制御方法、及び移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数種類の移動通信システムの機能を搭載した携帯端末を用いて移動環境で通信を行なう場合、以下のような問題があった。

(1) 使用者は経済性を考慮して移動通信システムを選ぶ際、通信したい文書等のデータ量をもとに、移動通信システム毎に通信料金を事前に計算し、通信料金が一番安い移動通信システムを選んでいた。このため従来では多くの時間と労力を要し、使用者にかかる操作負担が大きいう問題があった。

【0003】(2) また、通信性能の低い移動通信システムを利用して、所謂、画像や音声などのマルチメディアデータを通信するには時間が掛かり過ぎる上に、高額の通信料金が掛かっていた。このため、使用者はマルチメディアデータを自らフィルタリング処理して、例えばテキストのようなコンパクトなデータに一旦変換した上で通信を行なうという処理操作を行なっており、このため従来では多くの時間と労力を要し、使用者にかかる操作負担が大きいう問題があった。

【0004】(3) 携帯端末を用いての通信は一般に移動しながら行なわれることが多く、この際は移動しながら処理を行なっている最中に異なる移動通信システムの環境になってしまい、それまでに行なっていた通信料金の計算やデータのフィルタリングをやり直さなければならないという不具合が生じる。

【0005】このように従来では操作性及び利便性の面で種々の問題があった。上記した問題は、近年の携帯端末の急速な普及に伴い、移動中や外出先からオフィスに設置されているサーバコンピュータに、例えば携帯電話網や簡易型携帯電話(PHS)網を経由してアクセスす

る業務形態がブームとなりつつある現在、増加の一途を辿ることは容易に予想される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来技術においては、利用者の操作によるマルチメディアデータのフィルタリングが通信したいデータ毎に必要となること、通信料金の事前の計算が必要となること、異なる移動通信網のセルに移動した場合、再計算と再度のフィルタリングが必要になる等、操作性及び利便性の面で種々の問題があった。

【0007】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、通信対象データに対して各種のフィルタリングを利用者が指定できる機能、及び指定のフィルタリングを適用した場合のデータ量をもとに移動通信網毎に通信料金を計算して最も安価な移動通信網を自動的に選択する機能を携帯端末に搭載して、移動環境での操作性及び利便性の向上を図った移動通信機能を備えた携帯端末、携帯端末を用いた移動通信システム、携帯端末を用いた移動通信制御方法、及び移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、理論的通信性能、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理する管理手段と、上記電波検出手段により選別された移動通信網の種別と上記管理手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備することを特徴とする。

【0009】また、本発明は上記目的を達成するため、移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理する管理手段と、上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能等を記録す

る記録手段と、上記記録手段に記録されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により新たな実効通信性能を算出し上記記録手段に記録する統計処理手段と、上記電波検出手段により選別された移動通信網毎に上記管理手段及び上記記録手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備することを特徴とする。

【0010】また本発明は、移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに適用される携帯端末を用いた移動通信制御方法に於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出して当該電波強度から通信可能なものだけを選別し、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、理論的通信性能、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理し、上記電波検出により選別された移動通信網の種別と上記管理手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行するようにしたことを特徴とする。

【0011】また本発明は、移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに適用される携帯端末を用いた移動通信制御方法に於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別し、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理し、上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能等を記録し、上記記録されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により新たな実効通信性能を算出して記録し、上記電波検出により選別された移動通信網毎に上記管理及び上記記録を参照して最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行するようにしたことを特徴とする。

【0012】また本発明は、複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動

通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、上記複数種の移動通信網の電波状態から通信可能な移動通信網の電波を検出する電波検出機能と、上記移動通信網に関する利用条件を含む通信網利用情報を管理する利用情報管理機能と、上記電波検出機能により選別された移動通信網の種別と上記利用情報管理機能で管理された通信網利用情報とを用いて最適条件での通信が可能な移動通信網を決定する移動通信網選定機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録してなることを特徴とする。

【0013】また本発明は、複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出機能と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される、移動通信網に関する種別、理論的通信性能、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理機能と、上記電波検出機能により選別された移動通信網の種別と上記管理機能を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定しその移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録してなることを特徴とする。

【0014】また本発明は、複数種の移動通信網が利用可能な移動通信機能を備えた携帯端末に適用される移動通信制御プログラムを記録した記録媒体であって、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出機能と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される、移動通信網に関する種別、及び各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料を含む情報を管理する管理機能と、上記複数種の移動通信網毎の過去の統計的な実行通信性能を記録し管理する記録管理機能と、上記記録管理機能により管理されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と、実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により、新たな実効通信性能を算出し当該算出した情報を上記記録管理機能に記録する統計処理機能と、上記電波検出機能により選別された移動通信網毎に上記管理機能及び上記記録管理機能を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定しその移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行す

る通信機能とを実現させるための移動通信制御プログラムを記録してなることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の概要は次の通りである。

(1) 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、理論的通信性能、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理する管理手段と、上記電波検出手段により選別された移動通信網の種別と上記管理手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行する、または上記携帯端末の操作者が自ら決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備することを特徴とする携帯端末を用いた移動通信システムにある。

【0016】この構成によれば、複数種の移動通信網の中から最小の通信時間あるいは最小の通信料のいずれかで通信可能な移動通信網を使用して通信が可能となるため、携帯端末を用いた移動通信における利便性の向上が図られる。また携帯端末の操作者が移動通信網を選択できるため、例えば最小の通信時間あるいは最小の通信料で通信できる移動通信網であっても信頼性という観点から問題のある移動通信網を意識的に利用せずにより信頼性の高い移動通信網を使用でき、結果として同様に利便性向上が図られる。

【0017】(2) 移動通信機能を備えた携帯端末が複数種の移動通信網を介して接続された通信システムに於いて、上記携帯端末は、通信を行なう環境に於いて上記複数種の移動通信網の電波状態を検出し当該電波強度から通信可能なものだけを選別する電波検出手段と、上記複数種の移動通信網の単位データ量当たりの通信時間及び通信料をデータ通信に当たって見積るために使用される移動通信網に関する種別、各種条件により設定が変化する単位時間当たりの通信料等の情報を管理する管理手段と、上記複数種の移動通信網ごとの過去の統計的な実行通信性能等を記録する記録手段と、上記記録手段に記録されている過去の実効通信性能と、最新の通信データ量と実通信時間から算出した最新実効通信性能とをもとに所定の統計的処理により新たな実効通信性能を算出し上記記録手段に記録する統計処理手段と、上記電波検出手段により選別された移動通信網毎に上記管理手段及び上記記録手段を用いて最小通信時間あるいは最小通信料を見積ることにより最適条件での通信が可能な移動通信網を決定し、その移動通信網を使用して通信を実行す

る、または上記携帯端末の操作者自らが決定した移動通信網を使用して通信を実行する通信手段とを具備することを特徴とする通信システムにある。

【0018】この構成によれば、複数種の移動通信網の中から実効的最小通信時間あるいは実効的最小通信料のいずれかで通信可能な移動通信網を使用して通信が可能となるため、携帯端末を用いた移動通信における利便性の向上が図られる。また携帯端末の操作者が移動通信網を選択できるため、例えば実効的最小通信時間あるいは実効的最小通信料で通信できる移動通信網であっても信頼性という観点から問題のある移動通信網を意識的に利用せずにより信頼性の高い移動通信網を使用でき、結果として同様に利便性の向上が図れる。

【0019】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態) 図1は本発明の実施形態によるシステム全体の構成を示すブロック図である。

【0020】図1に示すように、複数の携帯端末10-1, 10-2, ..., 10-iが、移動通信網11-1, 11-2, ..., 11-j、及びそれらを交換制御する交換機12-1, 12-2, ..., 12-k、さらにはLAN14を介してサーバコンピュータ13と接続されている。

【0021】携帯端末10-1, 10-2, ..., 10-iは、携帯電話機あるいは同等の機能を有する個人単位で与えられたPCカードが接続されることにより固有の電話番号が付与される。

【0022】この固有の電話番号が付与された携帯端末10-1, 10-2, ..., 10-iと、サーバコンピュータ13は、交換機12-1, 12-2, ..., 12-kの制御下で相互に接続されており、交換機12-1, 12-2, ..., 12-kを除いてそのいずれが送信側になっても着信側になってもよいが、以下の説明では、送信側を携帯端末10-1、着信側をサーバコンピュータ13とする。

【0023】携帯端末10-1上には、サーバコンピュータ13との間で最適な通信処理を実行する通信プログラム(CP)が搭載されている。ここで言う最適な通信処理とは、携帯端末10-1が存在する移動環境で通信可能な複数の移動通信網のうち、最小の時間または最小の通信料で通信可能な移動通信網を通信プログラム(CP)が自動的に選択し、あるいは操作者が指定した移動通信網を選択し、それを利用してデータを通信する処理をいう。

【0024】尚、上記通信プログラム(CP)は当該携帯端末10-1が内蔵するハードディスク装置(HDD)等の大容量回転記憶媒体、又はフロッピーディスクドライブ(FDD)等の外部記憶装置を介して内部記憶(メモリ)に格納されることにより搭載される。

【0025】先ず、上記各携帯端末10-1, 10-

2, ..., 10-iの構成について図2を用いて説明する。図2に示すように、携帯端末10-1, 10-2, ..., 10-iは、それぞれCPU21、メモリ22、LCD等の画面表示装置23、キーボードやマウスなどの入力装置24、移動通信網11-1, 11-2, ..., 11-jとの通信を行なう通信制御装置25、複数種の移動通信網の電波を検出する電波検出装置26、通信対象ファイル27aが格納されている2次記憶装置27、内蔵タイマー28等から構成される。

【0026】メモリ22上には、上記図1に示す通信プログラム(CP)を実現するための、画面表示を制御する画面制御プログラム22a、複数種の移動通信網の電波検出を電波検出装置26に指示する電波検出プログラム22b、通信時間と通信料を計算し通信に使用する移動通信網を決定し通信データの送受信を通信制御装置25に対して指令する通信制御プログラム22c等が格納されるとともに、通信データを格納するための通信データバッファ22d、画面表示装置23上に表示される各種アイコン等のデータを格納しておく画面操作データ22e、通信時間と通信料を計算するときに通信プログラム制御22cが使用する移動通信網管理テーブル22f、及び地域コード管理テーブル22g、内蔵カレンダー22h等が格納されている。

【0027】また、図3に示すように、携帯端末10-1の通信条件指定画面3内には、通信対象ファイル31、通信先電話番号32、通信データ種別選択画面33、通信網選択基準画面34、計算実行アイコン35等が設けられている。

【0028】通信データ種別選択画面33上には、通信対象ファイル31に指定されたファイルに含まれるデータ種別に対応するチェックボックス33aにチェックサインを付加したチェックボックスリスト33bが表示される(図3の例では、テキスト、表、静止画像を通信の対象としていることを表している)。非該当データ種別にはチェックサインはついていない。

【0029】このようなデータ種別スキャン処理は、通信制御プログラム22cが実行し、該当データ種別のチェックボックス33aにチェックサインを付加した上で表示する。

【0030】操作者は表示されたチェックサインを見直して、通信しないデータ種別があれば、それを再度チェックすることでチェックから外し、通信データ種別を決定する。

【0031】通信データ種別を決定すると、通信制御プログラム22cは通信対象ファイル31の中から該当する種別のデータだけを取り出し、圧縮したデータ量を圧縮データ量33cに表示する。この圧縮データ量33cは後の通信料と通信時間の見積もりに使用される。

【0032】通信網選択基準画面34上には、通信時間優先、通信料優先、手動選択の3つがチェックボックス

34aと選択基準34bの対で表示される(図3の例では通信時間優先が選択されていることを表している)。

【0033】通信時間優先とは、通信を実行しようとしている日付(平日であるか否かによって通信料が変わるので携帯端末10-1のメモリ22上の内蔵カレンダー22hから日付を取り出し判断する)、時刻(時間帯により通信料が変わるので、その時刻を携帯端末10-1の内蔵タイマー28から取り出す)及び環境(その環境でしか通信できない移動通信網の環境)で電波検出プログラム22bの検出した通信可能な複数種の移動通信網のうち、最小の通信時間の網を優先的に選択することであり、通信料優先とは、同様に最小の通信料で通信ができる移動通信網を優先的に選択することである。

【0034】これら2つの優先のいずれか1つが指定された後、その基準に基づいて、その時点で通信可能な複数種の移動通信網の中から最適な移動通信網を通信料と通信時間の計算結果によって選択するのは通信制御プログラム22cの役目である。

【0035】一方、操作者の意志によって選択する手動選択という基準も指定できるが、この場合には通信プログラムはいずれが最適という特別な選択処理は行わず、その時点で通信可能な複数種の移動通信網の通信料と通信時間の見込みを各々計算するだけである。

【0036】携帯端末10-1の通信条件指定画面3上で、計算実行アイコン35をクリックすると、通信制御プログラム22cは計算を行ない、その結果を以下に説明する図4の通信実行画面4上に表示する。

【0037】次に、携帯端末10-1の通信実行画面4を図4を用いて説明する。通信条件が通信条件指定画面3で指定され、計算実行アイコン35がクリックされると、まず電波検出プログラム22bが通信を実行しようとしている携帯端末10-1の存在する環境で複数種の移動通信網の電波を検出し通信可能な移動通信網を決定する。

【0038】通信プログラムは、これらの決定された通信可能な移動通信網すべてについて上述の計算処理を実行し、その結果を図4に示す通信実行画面4上に表示する。その表示内容は、通信条件指定画面3の通信網選択基準34で通信時間優先が指定された場合、通信時間が小さい順番で現時点で通信可能な複数種の移動通信網すべてに対して、そのチェックボックス41a、移動通信網の種別41b、通信時間41c、通信料41dを表示し、最小通信時間のチェックボックスにチェックサインを付加して表示し、また通信料優先が指定された場合には通信料が小さい順番に同様な内容を表示する。

【0039】さらに手動選択が指定されると、単純に同様な内容を順不同で表示する。自動選択の場合、操作者は通信実行アイコン42をクリックするしかないが、手動選択では、いずれか任意の種別の移動通信網を選択し、通信実行アイコン42をクリックすることができ

る。

【0040】手動選択の利点は、移動通信網の電波状態の安定性が自動選択されたものでは欠けているケースに対処できることにある。携帯端末10-1のメモリ22上の移動通信網管理テーブル22fを図5に示す。

【0041】移動通信網管理テーブル22fは、図5に示すように、移動通信網種別51毎に通信性能(通信レート単位Kbps)52、通信先区分53、単位時間当たりの通信料54から構成される。

【0042】通信先区分53は、携帯端末の存在する地域と比較して通信先の地域はどの程度離れているかを表している。この区分は携帯端末の電話番号と通信先の電話番号の双方の局番を比較することで判断できる。

【0043】このための対照表が後述する図6の地域コード管理テーブル22gである。単位時間当たりの通信料54は、さらに細分化されており、営業時間帯ごとに通信料は異なっているのが通常であるため、その情報を登録したものである。

【0044】例えば移動通信網11-1は、同一地域内では平日の午前7時から午後8時まではP1-1(円)であり、午後8時から午後11時まではP1-2(円)、午後11時から翌朝7時まではP1-3(円)である。

【0045】一般には、深夜の通信料が安いので、このようなテーブルで管理することが必要となる。又、通信先区分に、他移動通信網という項目があるが、これはいくつかの通信網会社(キャリア会社)間を跨いで通信するケースに対応するためのものである。このような場合では一般に通信料は高くなる。

【0046】図5を用いて具体的に説明すると、電波検出プログラム22bが検出した通信可能な移動通信網は、移動通信網11-2と移動通信網11-iの2つであり、携帯端末10-1と通信先のサーバコンピュータ13とが同一地域外の場合で且つ平日の午後9時であるとする、単位時間当たりの通信料はそれぞれP2-7とP2-iの2つが決定される。通信時間及び通信料の見積もり計算にはこれら2つが用いられる。

【0047】携帯端末10-1のメモリ22上に設けられた地域コード管理テーブル22gの構成を図6に示す。地域コード管理テーブル22gは、電話番号の局番から通信先の電話番号の属する地域コードを引くためのテーブルである。

【0048】通信制御プログラム22cが携帯端末10-1の存在する地域からサーバコンピュータ13の存在する地域に通信するに当たり通信料と通信時間の見込みを計算するが、このときの単位時間当たりの通信料として移動通信網管理テーブル22fからどれを選択するかは基準の1つが通信先区分である。その細目である同一地域内、同一地域外、他移動通信網の3つのどれかを決定するために使用するのが地域コード管理テーブル22

gである。

【0049】すなわち、携帯端末10-1に付与されている電話番号の局番をもとに地域コード管理テーブルから該当する地域コードを引き、次に通信先のサーバコンピュータ13の電話番号の局番を同様にして地域コードを引き、両者が同一であれば、同一地域内であり、異なっていて他移動通信網でなければ同一地域外となり、どれでもなければ他移動通信網であるといった地域の区分ができる。図6の例では、移動通信網11-2の地域コードAmが管理する局番はQ2i, ..., Q2kの複数個存在するが、携帯端末10-1の局番がQ2iで、サーバコンピュータ13のがQ2kだとするとこれらは同一地域内に存在することがわかる。地域コード管理テーブル6には移動通信網の種類分だけ地域と局番対応関係が登録されている。

【0050】以上の移動通信網管理テーブル22f及び地域コード管理テーブル22gは、いずれも各移動通信網の交換機から任意の時点で入手可能である。あるいは電話広告に記載されている通信料一覧から作成することも可能である。

【0051】以下、携帯端末10-1の通信処理を前述の図7に示す通信制御プログラム22cのフローチャートを用いて説明する。通信条件指定画面3を表示し、通信対象ファイル31と通信先電話番号32の入力を促す(図7ステップS71)。操作者は通信対象ファイル31と通信先電話番号32を入力する(図7ステップS72)。

【0052】入力された通信対象ファイル31の内容をスキャンして、それに含まれるデータの種別にチェックを入れたチェックボックスリスト33a, 33bを通信データ種別画面33上に表示し、通信対象ファイル31を実際に圧縮し通信データバッファ22d上に格納しておき、その際の圧縮データ量33cを通信データ種別画面33上に表示するとともに、通信網選択基準画面34を表示する(図7ステップS73)。

【0053】操作者が、予め通信制御プログラム22cによりチェックしたデータ種別から通信したいものを改めて選択すると、通信制御プログラム22cは新たに圧縮を行ない、その結果を通信データバッファ22d上に格納するとともに、圧縮データ量33cを計算し、それを通信条件指定画面33上に表示する(図7ステップS74)。

【0054】操作者は通信網選択基準画面34で通信料優先、通信時間優先、あるいは手動優先のいずれかをチェックボックス34aと選択基準34bにより選択し、計算実行アイコン35をクリックする(図7ステップS75)。

【0055】この計算実行アイコン35のクリック入力により、通信可能な電波強度を持つ移動通信網をすべて検出する(図7ステップS76)。そして携帯端末10

-1に予め付与された電話番号と通信先電話番号32の局番を比較し、同一地域内、同一地域外、または他移動通信網のうちのどの地域への通信かを判別する(図7ステップS77)。

【0056】更に内蔵カレンダー22hから今日が平日かそれ以外かを識別するとともに、内蔵タイマー28から現在の時刻を読み出す(図7ステップS78)。移動通信網管理テーブル22fから前段で検出したすべての通信可能な移動通信網に対して、通信先の地域、平日/非平日の区別、現在の時刻をつきあわせて、それぞれの単位時間当たりの通信料を取り出す(図8ステップS79)。

【0057】通信可能なすべての移動通信網に対して、圧縮データ量V、通信レートRi、単位時間当たりの通信料Kiの3つのパラメータを用いて、通信時間Tiと通信料Ciを計算する(図8ステップS80)。

【0058】計算式は次の通りである。

通信時間見積もり式: $Ti = V / Ri$

通信料見積もり式: $Ci = Ki * Ti$

20 通信条件指定画面3上の通信網選択基準34で指定された基準により以降の処理が違ってくる(図8ステップS81)。

【0059】まず、通信時間優先であれば、計算した通信時間Tiをもとに昇順(小さい順)に並べた結果として移動通信網11-i、通信時間Ti、通信料Ciを通信実行画面4上に表示する。このとき通信時間Tiが一番小さい最上位のチェックボックスにチェックサインを入れて表示する(図8ステップS82)。

30 【0060】通信料優先であれば、計算した通信料Ciをもとに昇順(小さい順)に並べた結果として移動通信網11-i、通信時間Ti、通信料Ciを通信実行画面4上に表示する。このとき通信料Ciが一番小さい最上位のチェックボックスにチェックサインを入れて表示する(図8ステップS83)。

40 【0061】操作者による手動選択の場合は、チェックボックス、移動通信網11-i、通信時間Ti、通信料Ciを図4に示す通信実行画面4上に表示し(図8ステップS84)、操作者がチェックボックスにチェックすることで使用する移動通信網11-iを選択する(図8ステップS85)。

【0062】以上の通信網選択基準毎の処理を終え、操作者が図4に示す通信実行画面4上の通信実行アイコン42をクリックすると、通信制御プログラム22cの処理で、通信データバッファ22d上に格納されている圧縮データを通信先電話番号32の付与されているサーバコンピュータ13に送信する(図8ステップS86)。

50 【0063】以上のように本実施の形態によれば、例えば複数の異なる移動通信網及び交換機を介して接続された複数の情報処理装置間の通信を行うに当たり、最小の通信時間あるいは最小の通信料の移動通信網のいずれか

一方、または操作者の指定による移動通信網を選択することができる。

【0064】次に、本発明の第2の実施形態について図面を参照して説明する。上記した第1の実施形態に於いては、移動環境で携帯端末を用いて効率的な移動通信が可能なシステム及び方法を示したが、この実施形態では、一般に不安定な移動通信網に着眼したものである。

【0065】すなわち、上述した第1の実施の形態での最小通信時間や最小通信料は、理論的な通信レートをもとに計算したものであるが、実際には環境条件によって理論的通信レートが確保できないことが多々ある。このため、見積もり値と実際の値とが異なることがある。この第2の実施形態は、見積もりをより実際の値に近づけるための方法を示したものである。これは経験に基づく通信レートの統計処理を行ないより実際の通信レートを算出し、それをもとに最小通信時間と最小通信料を計算する方法であり、携帯端末上に統計処理プログラムを搭載し統計データを蓄積しそれを統計処理して実効通信レートを計算する方法である。

【0066】図9は本発明の第2実施形態に係る携帯端末の構成を示したものである。尚、図中、図2と同一部分には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。図9に示すように、携帯端末10-1は、CPU21、メモリ22、LCD等の画面表示装置23、キーボードやマウス等の入力装置24、移動通信網11-1、11-2、…、11-jとの通信を行なう通信制御装置25、複数種の移動通信網の電波を検出する電波検出装置26、通信対象ファイル27aが格納されている2次記憶装置27、内蔵タイマー28等から構成される。

【0067】メモリ22上には、画面表示を制御する画面制御プログラム22a、複数種の移動通信網の電波検出を電波検出装置26に指示する電波検出プログラム22b、通信時間と通信料を計算し通信に使用する移動通信網を決定し通信データの送受信を通信制御装置25に対して指令する通信制御プログラム22c、通信データを格納するための通信データバッファ22d、画面表示装置23上に表示される各種アイコンなどのデータを格納しておく画面操作データ22e、通信時間と通信料を計算するときに通信制御プログラム22cが使用する移動通信網管理テーブル22fと地域コード管理テーブル22g、内蔵カレンダー22h等が置かれるとともに、移動通信網毎に実効通信レートに関する統計データを採取し過去の統計データの平均をとることにより実効通信レートを計算する統計処理プログラム22i、その実効通信レートを移動通信網毎に格納しておく統計テーブル22j等が置かれる。

【0068】図10は前記統計テーブル22jの構成を示したものである。この統計テーブル22j上には、移動通信網種別（移動通信網i）91、実効通信レート（current Ei）92、それまでの累積通信回

数（Ni）93等が格納される。ある移動通信処理での実効通信レート（spot Ei）は以下のように算出される。

【0069】

$$\text{spot Ei} = \text{データ量V} / \text{実通信時間Te}$$

通信の都度、最新の实効通信レート（new Ei）を算出するための式は以下の通りである。

【0070】
$$\text{new Ei} = (\text{current Ei} \times \text{Ni} + \text{spot Ei}) / (\text{Ni} + 1)$$

10 こうして算出した「new Ei」は、統計テーブル22jの実効通信レート92に「current Ei」として更新される。統計テーブルに過去のすべての実効通信レートを格納せずに、常にその時点での平均値と実通信回数を格納しておけば、統計テーブルサイズは一定でよいというメリットがある。

【0071】携帯端末10-1のメモリ上の通信制御プログラム22cは第1の実施形態で述べたような最小通信時間あるいは最小通信料の計算において移動通信網管理テーブル22fの通信性能52を使用する代わりに統計テーブル22jの実効通信レート92を参照する。こうすることで実際により近い最小通信時間あるいは最小通信料を見積もることができるので、移動通信時の携帯端末10-1の利便性がさらに向上する。

【0072】以下、携帯端末10-1の統計処理及び通信処理を前述の図と図11に示す統計処理プログラム22iのフローチャート、及び図12に示す通信プログラム22kのフローチャートを用いて説明する。

【0073】通信プログラム22kでは、図12に示すように、最小通信時間あるいは最小通信料を計算する際に、移動通信網管理テーブル22fの該当する通信性能の代わりに統計テーブル22jの該当する実行通信レートを使用する（ステップS10）。

【0074】統計処理プログラム22iは、携帯端末10-1が最初に起動されたときにのみ（図11ステップS91）、移動通信網管理テーブル22fからすべての種別の移動通信網を取り出して統計テーブル22jの移動通信網種別91に登録し対応する実効通信レート92と累積通信回数93をゼロクリアする（図11ステップS92）。

40 【0075】以降は通信プログラムから通信の都度そのときの移動通信網種別、通信データ量、実通信時間を受け取り（図11ステップS93）、移動通信網種別に対応する統計テーブルのエントリをサーチし（図11ステップS94）、実効通信レート92と累積通信回数93を用いて上述した計算式により算出した最新の实効通信レートでこのエントリの実効通信レート92を更新し、累積実効回数93に1を加える（図11ステップS95）。

50 【0076】通信処理プログラム22kは、上述したように最小通信時間あるいは最小通信料を計算するとき

に、移動通信網管理テーブル22fの該当する通信性能52の代わりに統計テーブルの該当する実効通信レート92を使用する(図12ステップS10)。

【0077】このような機能をもつことにより、複数種の移動通信網の中から実効的最小通信時間あるいは実効的最小通信料のいずれかで通信可能な移動通信網を使用して通信が可能となるため、携帯端末を用いた移動通信における利便性の向上が図られる。

【0078】なお、上述した実施形態に於いて記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリなどの記録媒体に書き込んで各装置に適用したり、通信媒体により伝送して各装置に適用することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0079】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、複数種の移動通信網の中から最小の通信時間あるいは最小の通信料のいずれかで通信可能な移動通信網を使用して通信が可能となるため、携帯端末を用いた移動通信における利便性の向上が図られる。また携帯端末の操作者が移動通信網を選択できるため、例えば最小の通信時間あるいは最小の通信料で通信できる移動通信網であっても信頼性という観点から問題のある移動通信網を意識的に利用せずにより信頼性の高い移動通信網を使用でき結果として同様に利便性向上が図られる。

【0080】さらに、本発明によれば、複数種の移動通信網の中から実効的最小通信時間あるいは実効的最小通信料のいずれかで通信可能な移動通信網を使用して通信が可能となるため、携帯端末を用いた移動通信における利便性の向上が図られる。また携帯端末の操作者が移動通信網を選択できるため、例えば実効的最小通信時間あるいは実効的最小通信料で通信できる移動通信網であっても信頼性という観点から問題のある移動通信網を意識的に利用せずにより信頼性の高い移動通信網を使用でき結果として同様に利便性向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るシステム全体の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態に係る携帯端末装置10の構成を示すブロック図。

【図3】同実施形態に係る携帯端末装置10の通信条件

指定画面を示す図。

【図4】同実施形態に係る携帯端末装置10の通信実行画面を示す図。

【図5】同実施形態に係る移動通信網管理テーブルの構成を示す図。

【図6】同実施形態に係る地域コード管理テーブルの構成を示す図。

【図7】同実施形態に係る通信処理手順を示すフローチャート。

10 【図8】同実施形態に係る通信処理手順を示すフローチャート。

【図9】本発明の第2実施形態に係る携帯端末の構成を示すブロック図。

【図10】同実施形態に係る統計テーブルの構成を示す図。

【図11】同実施形態に係る統計処理プログラムを示すフローチャート。

【図12】同実施形態に係る通信プログラムを示すフローチャート。

20 【符号の説明】

10…携帯端末、

11…移動通信網、

12…交換機、

13…サーバコンピュータ、

14…LAN、

21…CPU、

22…メモリ、

22a…画面制御プログラム、

22b…電波検出プログラム、

30 22c…通信制御プログラム、

22d…通信データバッファ、

22e…画面操作データ、

22f…移動通信網管理テーブル、

22g…地域コード管理テーブル、

22h…内蔵カレンダー、

22i…統計処理プログラム、

22j…統計テーブル、

23…画面表示装置、

24…入力装置、

40 25…通信制御装置、

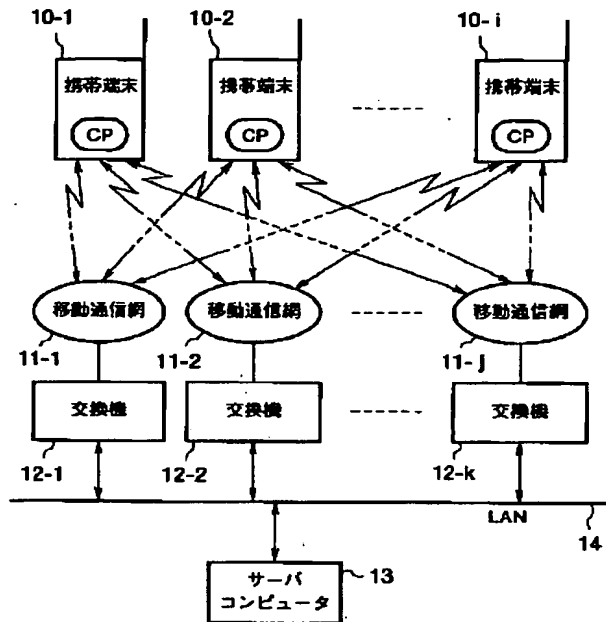
26…電波検出装置、

27…2次記憶装置、

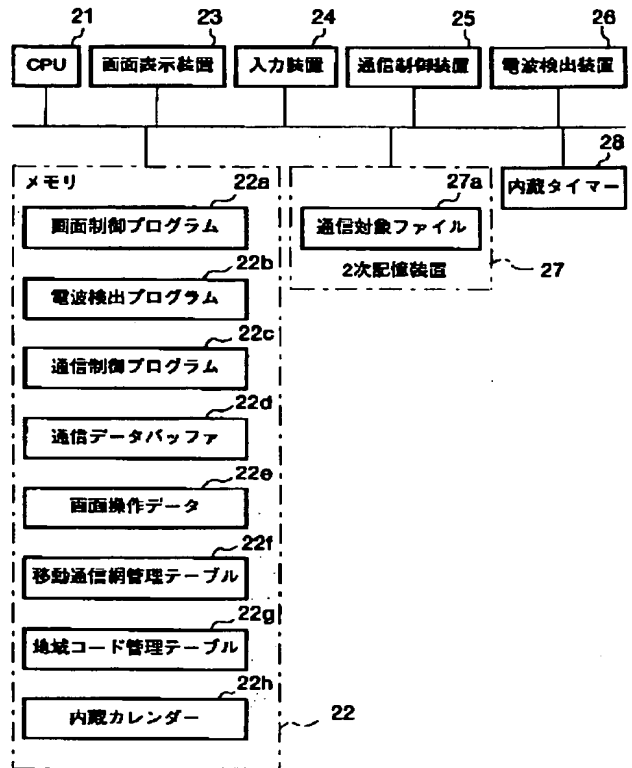
28…内蔵タイマー、

CP…通信制御プログラム。

【図1】



【図2】

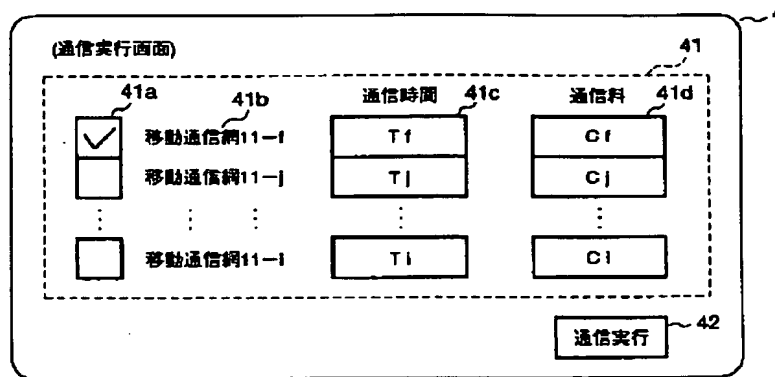


【図3】

Figure 3 is a screenshot of a communication condition specification screen (31). It contains the following fields and options:

- 通信対象ファイル (Communication Target File): ABC調査レポート (ABC Investigation Report) (32)
- 通信先電話番号 (Communication Start Phone Number): 012-3456-7890 (33)
- 通信データ種別 (Communication Data Type):
 - 33a: Text (checked), Image, Figure/Graph
 - 33b: Voice, Still Image (checked), Moving Image
- 圧縮データ量 (Compressed Data Amount): v (33c)
- 通信網選択基準 (Communication Network Selection Basis):
 - 34a: Time Priority (checked), Cost Priority, Manual Selection
 - 34b: Time Priority (Automatic Selection), Cost Priority (Automatic Selection), Manual Selection
- 計算実行 (Calculation Execution) button (35)

【図4】



【図5】

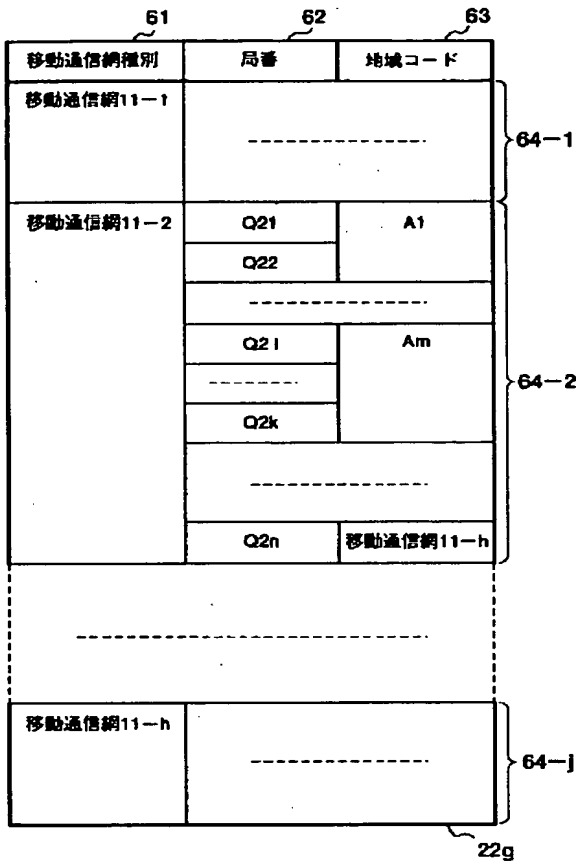
移動通信網 種別	通信 性能 (Kbps)	通信先区分	単位時間当たりの通信料				
			平日			土・日・祝	
			7am-8pm	8am-11pm	11am-7pm	7am-11pm	11am-7pm
移動通信網 11-1	R1	同一地域内	P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	P1-5
		同一地域外	P1-6	P1-7	P1-8	P1-9	P1-10
		他移動通信網	P1-11	P1-12	P1-13	P1-14	P1-15
移動通信網 11-2	R2	同一地域内	P2-1	P2-2	P2-3	P2-4	P2-5
		同一地域外	P2-6	P2-7	P2-8	P2-9	P2-10
		他移動通信網	P2-11	P2-12	P2-13	P2-14	P2-15
移動通信網 11-I	R1	同一地域内	P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	P1-5
		同一地域外	P1-6	P1-7	P1-8	P1-9	P1-10
		他移動通信網	P1-11	P1-12	P1-13	P1-14	P1-15
移動通信網 11-J	Rj	同一地域内	Pj-1	Pj-2	Pj-3	Pj-4	Pj-5
		同一地域外	Pj-6	Pj-7	Pj-8	Pj-9	Pj-10
		他移動通信網	Pj-11	Pj-12	Pj-13	Pj-14	Pj-15

【図10】

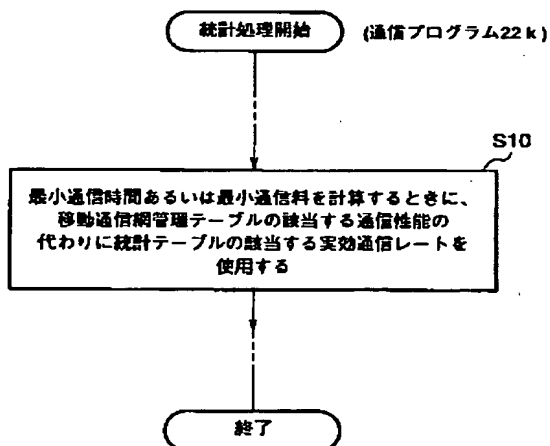
移動通信網種別	実効通信レート	累積通信回数
移動通信網1	Current E1	N1

移動通信網I	Current EI	NI

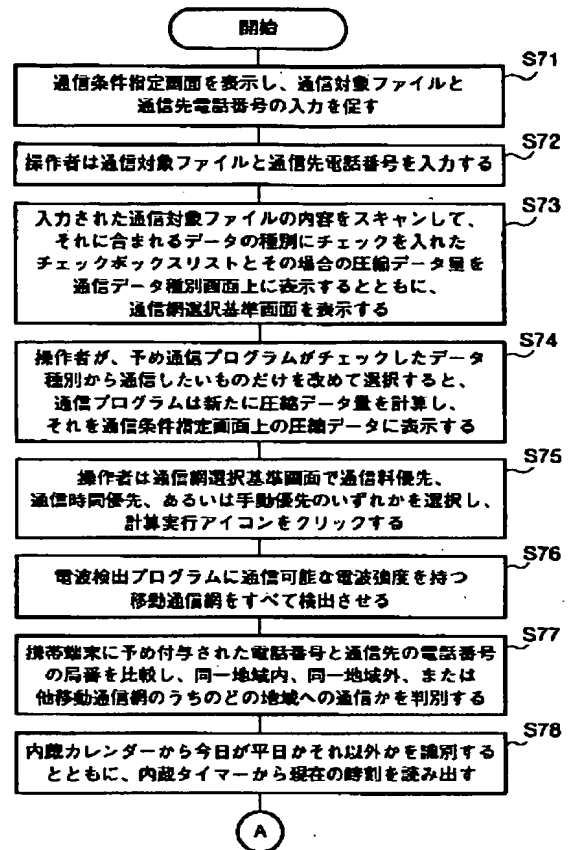
【図6】



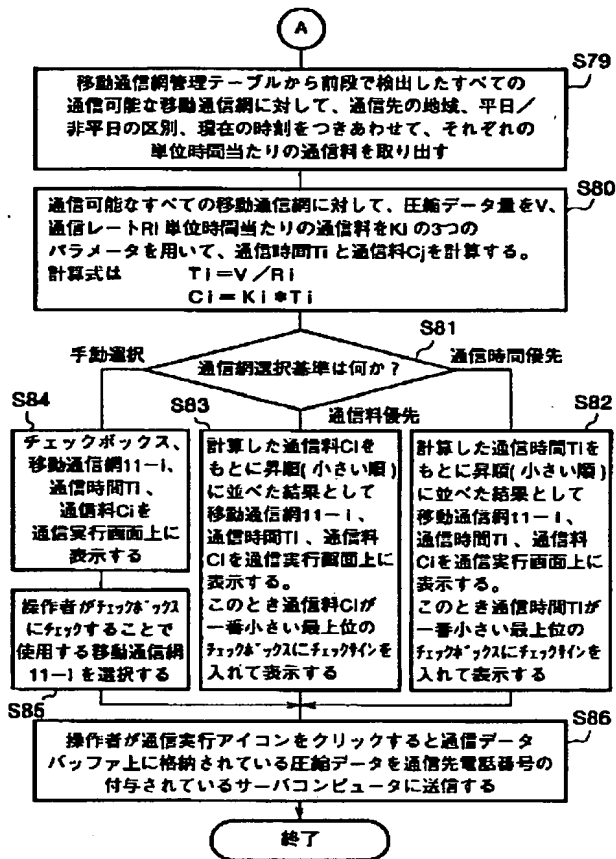
【図12】



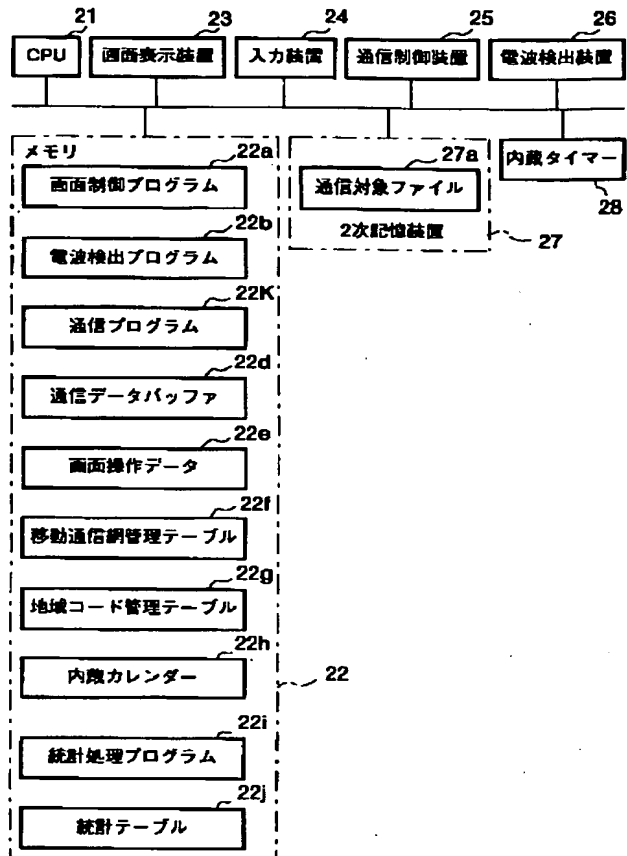
【図7】



【図8】



【図9】



【図11】

